

IAF20 Rec'd PCT/JP 15 DEC 2005

## 明細書

## 電子部品の実装方法

## 5 技術分野

本発明は、配線パターンが設けられたプリント基板に、接着シートを介して電子部品を実装する電子部品の実装方法に関する。

## 10 背景技術

一般的なCOF (Chip on film)実装方式は、図1Aに示すように、電子部品の端子に対応する配線パターン11と電子部品の実装領域を囲んで配線パターン11を被覆するように形成されたソルダーレジスト12とが形成されたフレキシブル基板13上に、異方性導電膜14を貼り付けるとともに、図1Bに示すように異方性導電膜14上に、 bumps 15を有する電子部品16を位置決めして配置し、熱圧着することによって行われる。これにより、図1Cに示すような電子部品実装モジュールが得られる。

ところで、このようなCOF実装においては、図1Bに示すように、配線パターン11やソルダーレジスト12等の凹凸に起因して、異方性導電膜14とフレキシブル基板13との間に空気が残留することがある。この状態で電子部品16が実装されると、実装時に加わる熱及び圧力によって、異方性導電膜14とフレキシブル基板13との間に閉じこめられた空気が膨張してボイド17を発生させたり、最悪の場合、ボイドが破裂することによって異方性導電膜14を破壊して配線パターンの露出18が生じる等の不都合を生じることがある。このようなボイド17や配線パターンの露出18は、電子部品実装モジュールの信頼性を低下させる原因となる。

そこで、このような不都合を防止するために、フレキシブル基板の厚み方向に孔を設けることによって、閉じこめられた空気を外部へ放散させる技術が提案さ

れている（例えば、特許文献１：特開平５－３４３８４４号公報等を参照。）。特許文献１によれば、非可撓性回路基板と可撓性回路基板とを異方性導電膜を介し、接着・一体化するに当たり、可撓性回路基板の被接続部領域に厚さ方向への通気可能な孔を穿設する。これによって、特許文献１の接続方法では、例えば加熱によって非可撓性回路基板と可撓性回路基板との対接面に残存していた気泡（空気）が膨張等した場合であっても、その領域に気泡が残存せずに、可撓性回路基板の被接続部領域の通気可能な孔を介して、気泡が容易に放散・離脱される。

しかしながら、上述した特許文献１の方法では、フレキシブル基板に予め孔を穿設又は加工するという余分な工程が必要となり、実装作業が煩雑となるという問題がある。このため、特許文献１記載の方法とは別の手段にて、上述の問題を解決する技術の開発が望まれている。

#### 発明の開示

本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、実装作業を煩雑にすることなく信頼性の向上を図ることができる電子部品の実装方法を提供することを目的とする。

上述の目的を達成するために、本発明に係る電子部品の実装方法は、配線パターンが設けられたプリント基板に、接着シートを介して電子部品を実装する電子部品の実装方法であって、上記接着シートと上記プリント基板との間に介在する空気を加熱した状態で、上記プリント基板の上記電子部品が実装される領域に上記接着シートを貼り付けることを特徴とする。

以上のような電子部品の実装方法では、接着シートをプリント基板に貼り付ける工程において、接着シートとプリント基板との間に加熱した空気を介在させることによって、接着シートとプリント基板との間に膨張した空気が閉じこめられる。閉じ込められた空気は、冷却により体積が減少する。このように、閉じこめられる空気の量を実質的に減少させることで、閉じこめられた空気が例えば電子部品の圧着時に加熱されて膨張し、ボイドを発生させたり配線パターンを露出させたりするような不都合が抑制される。

## 図面の簡単な説明

図 1 A は、従来の電子部品実装方法を示すものであり、異方性導電膜の貼り付け工程を示す断面図である。

図 1 B は、従来の電子部品実装方法を示すものであり、電子部品の実装工程を示す断面図である。

図 1 C は、従来の電子部品実装方法を示すものであり、電子部品実装モジュールの概略平面図である。

10 図 2 A は、本発明により製造される電子部品実装モジュールの一例を示す概略平面図である。

図 2 B は、図 2 A 中の A - A' 線に沿った概略断面図である。

図 3 A は、本発明の電子部品の実装方法の工程を示す図であり、フレキシブル基板作製工程を示す概略断面図である。

15 図 3 B は、本発明の電子部品の実装方法の工程を示す図であり、フレキシブル基板と異方性導電膜との間の空気を加熱する工程を示す概略断面図である。

図 3 C は、本発明の電子部品の実装方法の工程を示す図であり、異方性導電膜を貼り付ける工程を示す概略断面図である。

20 図 3 D は、本発明の電子部品の実装方法の工程を示す図であり、フレキシブル基板を冷却する工程を示す概略断面図である。

図 3 E は、本発明の電子部品の実装方法の工程を示す図であり、電子部品を実装する工程を示す概略断面図である。

図 4 は、表記 A ~ F における外観状態及びボイド割合を示す図表である。

25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る電子部品の実装方法について、図面を参照しながら説明する。先ず、本発明により製造される電子部品実装モジュールについて説明する。

本発明により作製される電子部品実装モジュールは、図 2 に示すように、プリ

ント基板である例えばフレキシブル基板 1 上の複数の配線パターン 2 と電子部品 3 の bumps 4 とが、接着シートである異方性導電膜 5 を介して圧接接合されることにより、フレキシブル基板 1 上に電子部品 3 が搭載される、いわゆる COF (Chip on film) 実装方式により構成される。

- 5      フレキシブル基板 1 上には、配線パターン 2 の相互の絶縁性を保つとともに配線パターン 2 を保護するためのソルダーレジスト 6 が、電子部品 3 との接続部分の配線パターン 2 を露出させるように、配線パターン 2 を被覆する。また、ソルダーレジスト 6 は、電子部品 3 が実装される領域を囲むような開口部を有する。

- 異方性導電膜 5 は、導電性粒子が分散された接着剤がフィルム状に形成された  
10    例えば異方性導電フィルムであり、電子部品 3 とフレキシブル基板 1 とを圧接することによりこれらの電氣的接続を確保する。異方性導電膜 5 は、ソルダーレジスト 6 の内周縁部と重なるような外形寸法とされ、電子部品 3 の実装領域を被覆するようにソルダーレジスト 6 上に貼り付けられる。なお、接着シートは、前記異方性導電膜 5 に限られず、導電性粒子が含まれない単なる接着剤のシート等  
15    あってもよい。

以上のような電子部品実装モジュールを構成する部品としては、この種の電子部品実装モジュールに用いられるものをいずれも使用することができる。

- フレキシブル基板 1 としては、例えばポリイミド等の可撓性を有する絶縁基板等を用いることができる。フレキシブル基板 1 上の配線パターン 2 は、例えば銅  
20    等の導体からなり、電子部品 3 の bumps 4 に対応して複数形成されている。なお、プリント基板も、前記フレキシブル基板 1 に限られず、いわゆるリジッド基板等、配線基板全般に適用可能である。

電子部品 3 は、例えば半導体ベアチップ等の IC チップであり、表面に端子としての金等からなる bumps 4 を有する。

- 25    異方性導電膜 5 を構成する接着剤としては、各種の熱硬化性樹脂、熱可塑性の樹脂、ゴム等を用いることができる。中でも、接続後の信頼性の点から熱硬化性の樹脂を用いることが好ましい。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、フェノキシ樹脂、ポリアミド樹脂

又はポリイミド樹脂等の合成樹脂や、ヒドロキシル基、カルボキシル基、ビニル基、アミノ基又はエポキシ基等の官能基を含むゴムやエラストマ等を用いることができる。これらの中でも特に、エポキシ樹脂を各種特性の点で好ましく使用できる。エポキシ樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂、エポキシノボラック樹脂又は分子内に2個以上のオキシラン基を有するエポキシ化合物等を使用  
5 できる。これらのエポキシ樹脂は、不純物イオン、特に塩素イオンが50ppm以下の高純度品を用いることが好ましい。

また、異方性導電膜5に用いられる導電性粒子としては、例えば、Ni、Ag、Cu又はこれらの合金等からなる金属粉、球状樹脂粒子の表面を導電材で被覆した導電被覆粒子に金属メッキを施したもの、これら電気的良導体からなる粒子の  
10 表面に絶縁性樹脂被膜を設けたもの等、従来より異方性導電性接着剤に用いられている種々の導電性粒子を使用することができる。導電性粒子の粒径は、0.2 $\mu$ m $\sim$ 20 $\mu$ mとすることが好ましい。

以上のような構成材料により形成される異方性導電膜5の熔融粘度は、 $1.0 \times 10^5$  mPa $\cdot$ s $\sim$  $1.0 \times 10^7$  mPa $\cdot$ sの範囲内であることが好ましい。  
15 異方性導電膜5の熔融粘度が大きすぎると、十分な効果が得られないおそれがある。

また、ソルダーレジスト6としては、絶縁性のレジスト材料等、この種の電子部品実装モジュールに用いられる通常のソルダーレジストであればいずれも使用  
20 可能である。

次に、上述の構成の電子部品実装モジュールを製造するための、電子部品の実装方法について説明する。

まず、例えば全面に銅箔が貼り付けられたフレキシブル基板をエッチングすることにより、搭載される電子部品のバンプに対応した複数の配線パターン2を有するフレキシブル基板1を用意する。このフレキシブル基板1上に、電子部品3  
25 のバンプ4と電気的に接続される配線パターン2の一端と、電子部品3が実装される領域のフレキシブル基板1の一部とが露出するような開口部を有するように、電子部品実装領域を囲んでソルダーレジスト6を形成する。ここまでが図3Aに相当する。

次に、図 3 B 中矢印に示すように、例えばフレキシブル基板 1 を加熱すること等によって、フレキシブル基板 1 上の空気を加熱しておく。そして、図 3 C に示すように、加熱された空気が介在した状態で異方性導電膜 5 をフレキシブル基板 1 の電子部品実装領域に貼り付ける。このとき、空気を高温とするほど閉じこめられる空気の実質的な量をより減少させることができるが、例えば異方性導電膜 5 の接着剤として熱硬化性樹脂を用いた場合には、熱硬化性樹脂が硬化する温度等の、異方性導電膜 5 の反応温度以下とすることが好ましい。具体的には、空気の温度を 60℃以上とし、且つ異方性導電膜 5 の反応温度である 90℃～150℃の範囲内とすることが好ましい。

- 10 次に、異方性導電膜 5 が貼り付けられたフレキシブル基板 1 を一度冷却することが好ましい。フレキシブル基板 1 を冷却することによって、図 3 D に示すように、異方性導電膜 5 下に閉じこめられた空気の体積を減少させ、ボイドの発生をより確実に抑制することができる。

- 次に、電子部品 3 のパンプ 4 が形成された面が異方性導電膜 5 側となるように、  
15 所定の位置に電子部品 3 を配置するとともに、配置された電子部品 3 を加熱しながら圧着する。これにより、異方性導電膜 5 中の導電性粒子を介して電子部品 3 のパンプ 4 と配線パターン 2 とが電氣的に接続され、図 3 E に示すように電子部品実装モジュールが完成する。

- 異方性導電膜 5 をフレキシブル基板 1 に貼り付ける工程においては、フレキシ  
20 ブル基板 1 の凹凸形状等に起因して、これらの間に空気が閉じこめられることが避けられないが、本発明では、異方性導電膜 5 とフレキシブル基板 1 との間に介在する空気を加熱することによって、閉じこめられる空気を膨張した状態としておく。すなわち、異方性導電膜 5 とフレキシブル基板 1 との間に閉じこめられる空気の実質的な量を減らしておく。このため、電子部品の圧着工程などにおいて  
25 再び加熱された場合であっても、閉じこめられた空気が膨張することによるボイドの発生や、異方性導電膜の破壊等が抑制される。したがって、本発明によれば、閉じこめられた空気に起因するボイドの発生や配線露出等の不都合を回避し、高い信頼性を示す電子部品実装モジュールを製造することができる。また、フレキシブル基板 1 に通気用の孔を穿設する工程が不要であり、極めて簡単に高い信頼

性の電子部品実装モジュールを製造することができる。

### 実施例

次に、本発明を適用した具体的な実施例について、実験結果に基づいて説明する。

#### 5 <実施例 1>

本実施例では、異方性導電膜として相対的に低い流動性を示すもの（ACF-1：高粘度）、中程度の流動性を示すもの（ACF-2：中粘度）、又は高い流動性を示すもの（ACF-3：低粘度）を用いて、電子部品実装モジュールを作製した。

- 10  まず、配線パターンが設けられたフレキシブル基板を用意し、ICチップの実装領域を囲むように、ソルダーレジストを形成した。

次に、フレキシブル基板を加熱することによって、フレキシブル基板上の空気を40℃に加熱した状態で、ソルダーレジストの開口部を被覆するように異方性導電膜を貼り付けた。ここで用いた異方性導電膜は、ハーケ社製のレオメータRS150で測定した熔融粘度（100℃）が $2.5 \times 10^7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるACF-1を用いた。次に、異方性導電膜上の所定の位置にICチップをアラインメントし、加熱及び加圧することによって、ICチップをフレキシブル基板上に実装し、電子部品実装モジュールを得た。

- 15  また、異方性導電膜として、ハーケ社製のレオメータRS150で測定した熔融粘度（100℃）が $1.1 \times 10^7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるACF-2を用いたこと以外は、上述と同様にして電子部品実装モジュールを作製した。

さらに、異方性導電膜として、ハーケ社製のレオメータRS150で測定した熔融粘度（100℃）が $4.0 \times 10^6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるACF-3を用いたこと以外は、上述と同様にして電子部品実装モジュールを作製した。

#### 25 <実施例 2>

フレキシブル基板上の空気を60℃に加熱した状態でソルダーレジストの開口部を被覆するように異方性導電膜を貼り付けたこと以外は、先の実施例1と同様、3種類の異方性導電膜を用いて電子部品実装モジュールを作製した。

#### <実施例 3>

フレキシブル基板上の空気を 80℃に加熱した状態でソルダーレジストの開口部を被覆するように異方性導電膜を貼り付けたこと以外は、先の実施例 1 と同様、3 種類の異方性導電膜を用いて電子部品実装モジュールを作製した。

<実施例 4>

- 5      フレキシブル基板上の空気を 120℃に加熱した状態でソルダーレジストの開口部を被覆するように異方性導電膜を貼り付けたこと以外は、先の実施例 1 と同様、3 種類の異方性導電膜を用いて電子部品実装モジュールを作製した。

<比較例>

- 10      比較例では、上述の各実施例と同様の異方性導電膜を用いるとともに、異方性導電膜を貼り付ける工程で、フレキシブル基板を介して空気の加熱を行わなかったこと以外は、上述の実施例と同様にして電子部品実装モジュールを作製した。なお、比較例におけるフレキシブル基板と異方性導電膜との間の空気の温度は、室温である 25℃であった。

- 15      以上のように作製した各電子部品実装モジュールについて、フレキシブル基板側から IC チップの実装領域を観察し、ボイドの発生状態を評価した。評価結果を表 1 に示す。なお、表 1 における各表記 A～F の評価基準は、図 4 に示す通りである。すなわち、ボイドの割合が 5 % 以下の場合が A、10 % 程度の場合が B、20 % 程度の場合が C、40 % 程度の場合が D、60 % 程度の場合が E、80 % 以上の場合が F である。

20

25



表 1

項目	比較例 1	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
加熱温度	25℃	40℃	60℃	80℃	120℃
ACF-1	F	F	E	D	B
ACF-2	E	E	D	C	B
ACF-3	C	B	A	A	A

表 1 から明らかなように、異方性導電膜貼り付け工程において空気を加熱した各実施例では、空気を加熱しない比較例に比べてボイドの発生が改善されていた。

- 5 特に、空気の加熱温度が 60℃ 以上の実施例 2～実施例 4 では、異方性導電膜 ACF-3 を用いた場合にボイド割合 5% 以下が実現されており、他の異方性導電膜 ACF-2、ACF-1 においても明らかに改善が見られた。

- 10 以上の結果から、異方性導電膜の粘度にかかわらず、異方性導電膜貼り付け工程において空気を加熱することによって、異方性導電膜とフレキシブル基板との間に閉じこめられた空気の量を低減し、ボイドの発生を抑制できることが明らかとなった。

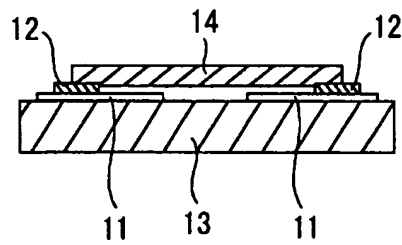
- 15 以上詳細に説明したように、本発明に係る電子部品の実装方法によれば、接着シートを貼り付ける工程で空気を加熱しておくことで、接着シートとプリント基板との間に閉じこめられた空気の量を実質的に減少させることができるので、ボイドの発生や配線パターンの露出等が回避され、高い信頼性を示す電子部品実装モジュールを製造することができる。

## 請求の範囲

1. 配線パターンが設けられたプリント基板に、接着シートを介して電子部品を実装する電子部品の実装方法であって、
- 5    上記接着シートと上記プリント基板との間に介在する空気を加熱した状態で、  
上記プリント基板の上記電子部品が実装される領域に上記接着シートを貼り付けることを特徴とする電子部品の実装方法。
2. 上記プリント基板を加熱することにより、上記接着シートと上記プリント基板との間に介在する空気を加熱することを特徴とする請求の範囲第1項記載の電子部品の実装方法。
- 10    上記接着シートが貼り付けられた上記プリント基板を冷却した後に、上記接着シート上から上記電子部品を圧着することを特徴とする請求の範囲第2項記載の電子部品の実装方法。
3. 上記加熱の温度は、60℃以上、接着シートの反応温度以下とすることを特徴とする請求の範囲第1項記載の電子部品の実装方法。
- 15    上記接着シートが異方性導電膜であることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか1項記載の電子部品の実装方法。
4. 上記プリント基板がフレキシブル基板であることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか1項記載の電子部品の実装方法。

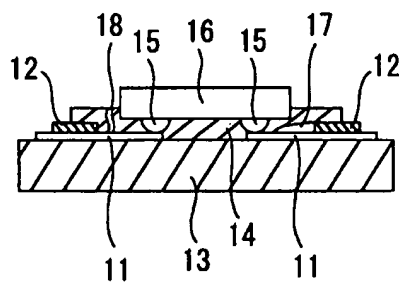
1/11

**FIG. 1A**



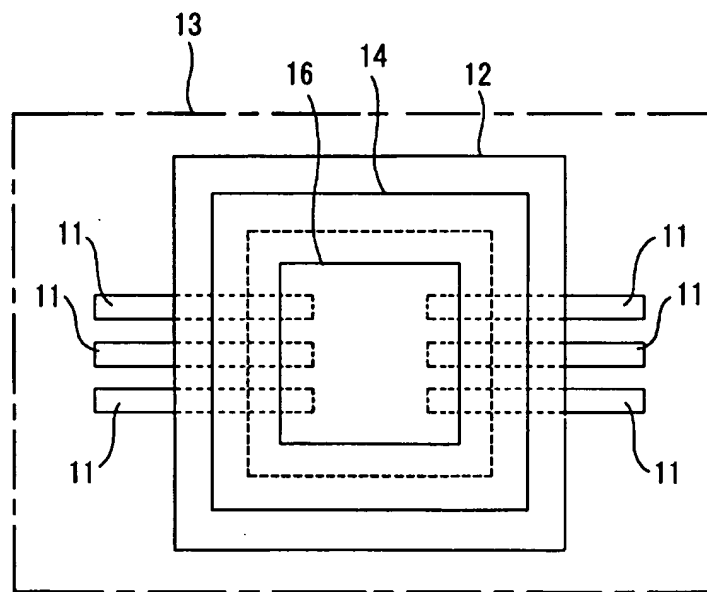
2/11

**FIG. 1B**

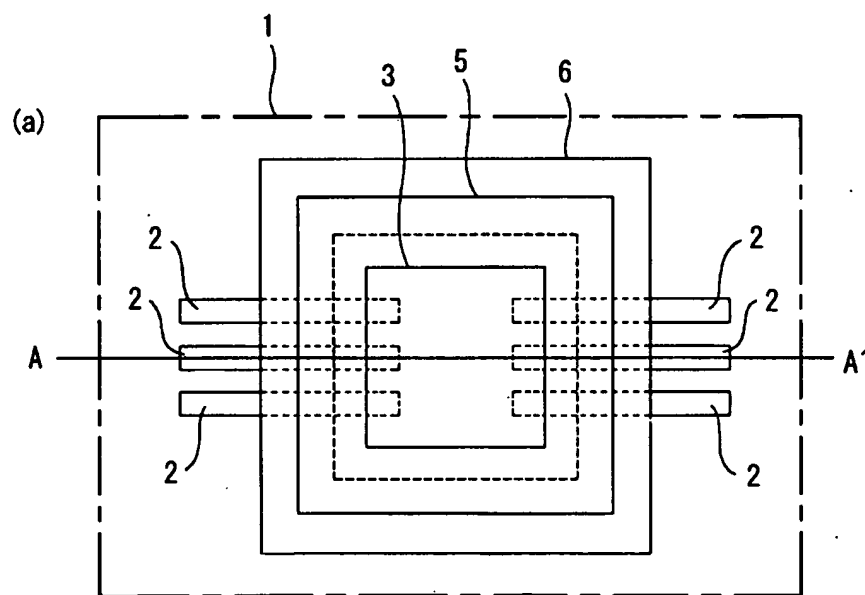


3/11

**FIG. 1C**

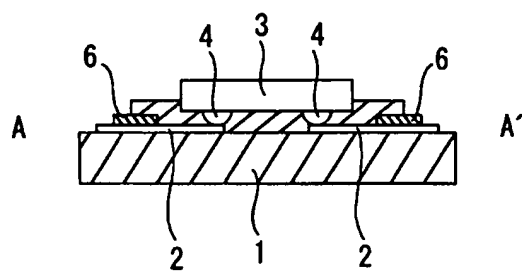


4/11

**FIG. 2A**

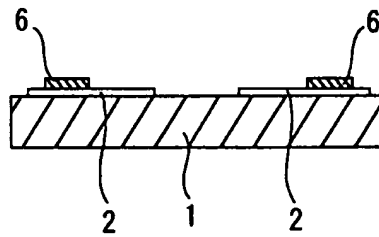
5/11

**FIG. 2B**



6/11

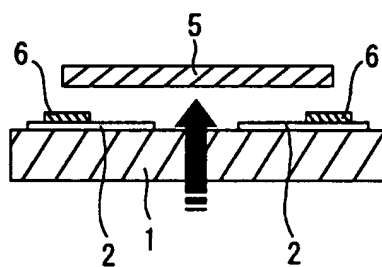
**FIG. 3A**





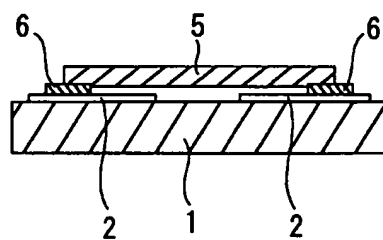
7/11

**FIG. 3B**



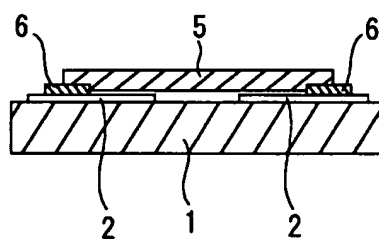
8/11

**FIG. 3C**



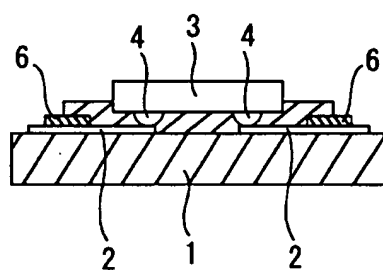
9/11

**FIG. 3D**



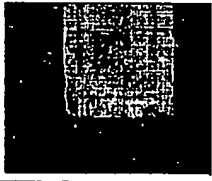
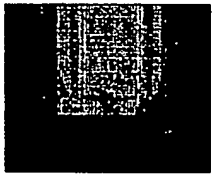
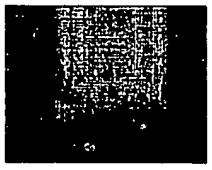
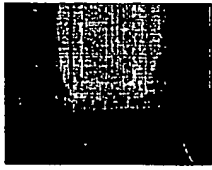
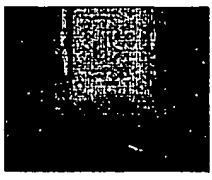

10/11

**FIG. 3E**



11/11

FIG. 4

表記	F	E	D	C	B	A	
外観状態							
ポイド割合	80%以上	60%程度	40%程度	20%程度	10%程度	5%以下	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H05K3/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05K1/00-3/46, H01L21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-233569 A (Alps Electric Co., Ltd.), 02 September, 1998 (02.09.98), & US 2001/37855 A1 & CN 1191326 A	1-6
A	JP 11-330162 A (Sony Corp.), 30 November, 1999 (30.11.99), (Family: none)	1-6
A	JP 2001-68508 A (Sony Chemicals Corp.), 16 March, 2001 (16.03.01), (Family: none)	1-6
A	JP 2002-141371 A (Nippon Avionics Co., Ltd.), 17 May, 2002 (17.05.02), (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 June, 2004 (09.06.04)

Date of mailing of the international search report  
22 June, 2004 (22.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H05K3/32

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H05K1/00-3/46, H01L21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-233569 A (アルプス電気株式会社) 1998. 09. 02 & US 2001/37855 A1 & CN 1191326 A	1-6
A	JP 11-330162 A (ソニー株式会社) 1999. 11. 30 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-68508 A (ソニーケミカル株式会社) 2001. 03. 16 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 06. 2004

国際調査報告の発送日

22. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区段が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鏡 宣宏

3 S

9341

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-141371 A (日本アビオニクス株式会社) 2002. 05. 17 (ファミリーなし)	1-6